


Data record media

Patent Number: ☐ EP0751517, A3
Publication date: 1997-01-02
Inventor(s): OWA HIDEO (JP); SAKO YOICHIRO (JP); KAWASHIMA ISAO (JP); KURIHARA AKIRA (JP); OSAWA YOSHITOMO (JP)
Applicant(s):: SONY CORP (JP)
Requested Patent: ☐ JP9017119
Application Number: EP19960304740 19960627
Priority Number (s): JP19950166645 19950630
IPC Classification: G11B20/00 ; G11B7/007 ; G11B7/24
EC Classification: G11B20/00P, G11B7/007, G11B7/24
Equivalents: CN1146044, ☐ US5802174

Abstract

An optical disk (D) has a first record layer (L1) and a second record layer (L2) having two recording formats. Encrypted data is recorded on the first record layer (L1). Encrypting key data is recorded on the second record layer (L2). The encrypting key data is used for decoding the encrypted data. This recording technique makes easy reproduction of the recorded data quite difficult. If data recorded on a bit-formed portion can be reproduced by any means, the data signal recorded on the optical disk cannot easily be reproduced. 

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 033 713 A2

(12)

EUROPEAN PATENT APPLICATION

(43) Date of publication:
06.09.2000 Bulletin 2000/36

(51) Int Cl.7: **G11B 20/00, G11B 7/004**

(21) Application number: **00112372.8**

(22) Date of filing: **27.06.1996**

(84) Designated Contracting States:
DE FR GB

(30) Priority: **30.06.1995 JP 16664595**

(62) Document number(s) of the earlier application(s) in
accordance with Art. 76 EPC:
96304740.2 / 0 751 517

(71) Applicant: **SONY CORPORATION**
Tokyo 141 (JP)

(72) Inventors:
• **Sako, Yoichiro, c/o Sony Corporation**
Shinagawa-ku, Tokyo 141 (JP)
• **Owa, Hideo, c/o Sony Corporation**
Shinagawa-ku, Tokyo 141 (JP)

• **Osawa, Yoshitomo, c/o Sony Corporation**
Shinagawa-ku, Tokyo 141 (JP)
• **Kurihara, Akira, c/o Sony Corporation**
Shinagawa-ku, Tokyo 141 (JP)
• **Kawashima, Isao, c/o Sony Corporation**
Shinagawa-ku, Tokyo 141 (JP)

(74) Representative: **Harris, Ian Richard et al**
D. Young & Co.,
21 New Fetter Lane
London EC4A 1DA (GB)

Remarks:

This application was filed on 09 - 06 - 2000 as a
divisional application to the application mentioned
under INID code 62.

(54) **Data record media**

(57) Content data is recorded on a multiple layered
medium such that it extends over at least two layers of

the medium. This makes the production of illegal copies
more difficult.

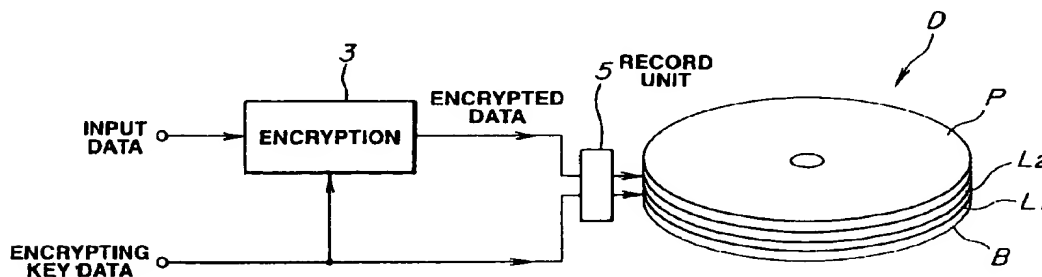


FIG.1

EP 1 033 713 A2

Description

[0001] This invention relates to media for recording data, recording data on data record (recording, recordable, or recorded) media, and reproducing data from data record media.

[0002] Of data record media for recording a data signal such as audio data, video data or various kinds of data, a medium for optically recording such a data signal has been made popular worldwide. The optical record medium may comprise a so-called compact disk for music or a CD-ROM that is a version converted from the CD for music into a CD for data.

[0003] Concurrently with the worldwide prevalence of the CD and the CD-ROM, lots of pirated editions of original media are likely to be floating around the world. Of these pirated editions, some malignant editions have been found. For example, a malignant edition is created to strip a protective layer off a compact disk so that an aluminium layer (that is, the layer on where pits are formed) may be exposed out, coat a plating layer on the aluminium layer, and repetitively stamp the plated layer for reproducing many duplications. It is quite difficult to defend the original edition against this kind of malignant one.

[0004] As a method for preventing illegal copying of an original compact disk, as disclosed in Japanese Patent Application Publication No. JP-A-95-182 766, a method has been proposed for recording on the compact disk secret data disabled to copy. This method is not so effective for the above-indicated physical illegal copy.

[0005] Moreover, the aforementioned problem is quite serious in a digital video disk (DVD), that is a so-called next-generation data record medium.

[0006] Respective different aspects of the invention are set forth in the respective independent claims hereof.

[0007] According to another aspect of the invention, encrypted data to be originally recorded and key data for solving the encryption are recorded on corresponding recording areas whose recording formats or layers are different from each other. Or, the content data is recorded over at least two recording areas whose recording formats or layers are different from each other. This method inhibits easy reproduction of the original data or makes it difficult to reproduce the data recorded on an area even if the data recorded on the other area can be reproduced by any means. Hence, this method inhibits easy obtaining of the final data (reproduced data).

[0008] A data record medium according to another aspect of the invention includes at least two recording areas having the corresponding recording formats or layers. To solve the above-indicated problem, the encrypted data is recorded on one recording area and at least part of key data for solving the encryption of the encrypted data is recorded on the other area. Or, the content data is recorded over at least two recording areas.

[0009] Further, according to another aspect of the invention there is provided a method for recording data on a data record medium having at least two recording areas whose recording formats or layers are different from each other. On one recording area, encrypted content data is recorded. On the other recording area, at least part of key data for solving the encryption of the encrypted data is recorded. Or, the content data is recorded over at least two recording areas.

[0010] Further, according to yet a further aspect of the invention there is provided a method for reproducing data from a data record medium having at least two recording areas whose recording formats or layers are different from each other. To solve the above-indicated problem, this method takes the steps of reading the data recorded over at least two recording areas out thereof and synthesizing the data read from the areas with each other.

[0011] In operation, encrypted data and key data for solving the encryption of the encrypted data may be recorded on corresponding recording areas of at least two areas whose recording format or layers are different from each other. Or, the content data to be recorded may extend over at least two recording areas whose recording formats or layers are different from each other. For example, even if the content of the data recorded on one recording area can be reproduced by any means, the difficulty of reproduction of the data recorded on the other area makes it impossible to obtain the final data (reproduced data).

[0012] A preferred form of implementation of the invention described hereinbelow provides a data record (recording, recordable or recorded) medium, and a data recording method and a data reproducing method which are arranged to inhibit easy reproduction of an original edition and easy reproduction of a recorded data signal even if a pit-formed layer of the data record medium can be reproduced by any means.

[0013] The invention will now be further described, by way of illustrative and non-limiting example, with reference to the accompanying drawings, in which:

Fig. 1 is an explanatory view showing encrypted data, encrypting key data and an optical disk for recording them according to an embodiment of the invention;

Fig. 2 is an explanatory view showing an arrangement of reading the encrypted data and the encrypting key data from an optical disk and decoding the encrypted data according to an embodiment of the invention;

Fig. 3 is a flowchart showing a flow of data from an optical disk to a reproducing process according to an embodiment of the invention;

Fig. 4 is an explanatory view showing an arrangement of an optical disk according to an embodiment of the invention;

Fig. 5 is an explanatory view showing a format of

recording content data over first and second record layers; and

Fig. 6 is a circuit diagram showing a schematic arrangement of a reproducing apparatus for reproducing the optical disk according to the embodiment of the invention.

[0014] Preferred embodiments of the invention will now be described with reference to the drawings.

[0015] At first, the description will be oriented towards the use of an optical disk having two record layers with corresponding recording formats as a data record (recording, recordable or recorded) medium.

[0016] In this embodiment, an optical disk D is, as shown in Fig. 1, formed to have a base plate B, first and second record layers L_1 and L_2 laminated on the plate B in sequence, and a transparent protective layer P formed on the top of the record layers. As an example, encrypted data is recorded on the first record layer L_1 . Key data (called "encrypting key data") for solving encryption (called "decoding") of the encrypted data is recorded on the second record layer L_2 . The encrypted data to be recorded on the first record layer L_1 of the optical disk D is content data (that is, data to be recorded) encrypted on the encrypting key data by an encrypting circuit 3. Also, the encrypted data and the encrypting key data are provided a record unit 5 such as light pickup device. Thereafter, each of the encrypted data and the encrypting key data is recorded on each of the first record layer L_1 and the second record layer L_2 by changing a focus of the light pickup device. Further, the information indicating whether or not the encrypting key data is recorded on the second record layer L_2 of the optical disk D is recorded on TOC (table of contents) of the first record layer L_1 of the optical disk D. TOC area is described in detail later.

[0017] On the other hand, when reproducing the optical disk D, as shown in Fig. 2, the encrypted data recorded on the first record layer L_1 and the encrypting key data recorded on the second record layer L_2 are read out of the optical disk D by a reproduce unit such as a light pickup device, by changing a focus of the light pickup device. The read data are sent to a decoding circuit 4, in which the encrypted data is decoded on the encrypting key data. The decoded data is the content data reproduced from the optical disk D. More concretely, the decoding circuit 4 operates to generate the decoding key data based on the encrypting key data and decode the encrypted data based on this decoding key data.

[0018] In addition, Figs. 1 and 2 show plural record layers laminated on one side of the optical disk D. The record layers may be laminated on both sides of the optical disk D.

[0019] The flow of processes in reproducing the data from the optical disk D will be shown in Fig. 3. The optical disk D, as shown in Fig. 4, includes a center hole 102 in the center of the disk, a lead-in area 103 correspond-

ing to a TOC (table of contents) area served as a program-managing area, a data area 104 for recording data, and a lead-out area 105 corresponding to the data termination area ranged in the describing sequence from the inner periphery to the outer one. As an example, on the TOC area located at the innermost periphery of the first record layer L_1 of the optical disk D recorded is the information indicating whether or not the encrypting key data is recorded on the second record layer L_2 .

[0020] As shown in Fig. 3, at a step S1, a process is executed to read the information recorded on the TOC area of the first record layer L_1 , that is, the first layer of the optical disk D.

[0021] Then, at a step S2, based on the information recorded on the TOC area, it is determined whether or not the encrypting key data is recorded on the second layer of the optical disk D, that is, the second record layer L_2 . If not at the step S2, the operation goes to a step S6. If no encrypting key data is determined to be recorded at the step S2, it means that the data recorded on the first record layer L_1 is data that is not encrypted. Hence, at the step S8, the data is read out of the first record layer L_1 as it is. On the contrary, if, at the step S2, the encrypting key information is determined to be recorded on the second record layer L_2 , the operation goes to a step S3.

[0022] At the step S3, the encrypting key data is read out of the second record layer L_2 . At a next step S4, the encrypted data is read out of the first record layer L_1 .

[0023] At a next step S5, based on the encrypting key data read out of the second record layer L_2 , the encrypted data read out of the first record layer L_1 is decoded.

[0024] As mentioned above, according to this embodiment, the encrypted data is recorded on the first record layer L_1 of the optical disk D. The encrypting key data is recorded on the second record layer L_2 that is different from the first record layer L_1 . Even if, therefore, a pirated edition of the original disk may be created by stripping the protective layer P and the like off the first record layer L_1 for exposing out the layer L_1 , coating a layer like a plating one on the first record layer L_1 , the reproduction of the encrypting key data recorded on the second record layer L_2 is not made so easy. Also, it is difficult to strip the first record layer L_1 from the second record layer L_2 of the optical disk D. On the optical disk D of this embodiment, hence, the original data is disallowed to be reproduced from the encrypted data recorded on the first record layer L_1 .

[0025] In the foregoing embodiment, the description will be oriented to the optical disk D having the first and the second record layers L_1 and L_2 for the two recording formats. In addition, the recording areas for these two recording formats may be a combination of a magneto-optical recording area and a pit type recording area, a combination of a phase variable recording area and the pit type recording area, a combination of an organic coloring matter type recording area and the pit type recording area, or a record medium for recording data with

an ultraviolet laser beam and the pit type recording area. In these combinations, the encrypted data is recorded on the pit type recording area and the encrypting key data is recorded on the magneto-optical recording area, the phase variable type one, the organic coloring matter type one, or the record medium for recording data with the ultraviolet laser beam. Moreover, as another combination of the record mediums for the two recording formats, it is possible to select a combination of a recording area whose groups are made variable on the disk, that is, a so-called wobbling type recording area and one of the above-mentioned recording areas such as the pit type one, the magneto-optical one, the phase variable type one, and the organic coloring matter type one. In this combination, for example, the encrypting key data may be recorded on the wobbling type recording area.

[0026] As described above, if one of the two recording areas is the pit type area the data of which may be more easily reproduced than the other type areas, the other recording area may be the magneto-optical area, the phase variable type area, the organic coloring matter type area, or the area for recording data with the ultraviolet laser beam, from each of which the recorded data is difficult to be reproduced. In this combination, for example, even if a pirated edition of the original disk can be created by stripping the protective layer P off the recording area for exposing out the recording area and coating a plating layer on the pit type recording area, it is quite difficult to reproduce the other recording area. It means that no original data is allowed to be reproduced from the optical disk.

[0027] The above-indicated data recording with an ultraviolet laser beam is operated as follows: A suitable ultraviolet laser beam to working a material of the optical disk is applied to a plate of the optical disk composed of polycarbonate or acrylic. An ablation takes place on the portion on which the ultraviolet laser beam spot hits. The ablation results in eroding the hit portions and thereby forming pits on the plate. Hence, the data recording area with the ultraviolet laser beam may be formed on a portion except the pit-formed recording area for the content data. As indicated above, since the encrypting key data may be formed on the portion except the original recording area, the duplication of the data is made substantially impossible. Further, the polycarbonate serves to absorb a ray having a wavelength of about 290 nm or less. The acrylic serves to absorb a ray having a wavelength of about 350 nm or less. The ultraviolet laser beam having a wavelength of 190 nm or less is absorbed by the air. In light of these properties, for decomposing the plate of the optical disk through light, the ultraviolet laser beam is recommended to have a wavelength of 190 to 370 nm.

[0028] In the foregoing embodiments, the overall encrypting key data is not necessarily recorded on the optical disk. It is possible that, e.g., only part of the encrypting key data is recorded and the remaining part may be entered from an external input unit.

[0029] Next, the pair of recording formats include pit-forming as one recording format and marking on the disk with a high-output laser as the other format. In this pair, the encrypted data is recorded on the pit-forming type recording area, while the encrypting key data composed of alphanumeric codes (so-called SID codes), for example, is marked on the inner peripheral portion of the optical disk by applying the high-output laser onto the optical disk. If the data disallowed to be read by a light pick-up device is used as the encrypting key data, the encrypting key data composed of alphanumeric codes is entered into the optical disk reproducing apparatus through the effect of an external input unit such as a keyboard. The optical disk reproducing apparatus operates to decode the encrypted data based on the encrypting key data entered from the external input unit. In the above-indicated case, even if the data recorded on the pit-formed recording area may be reproduced, no original data cannot be reproduced from the optical disk only unless the encrypting key data composed of alphanumeric codes is entered from the external input unit.

[0030] In case the optical disk D contains the foregoing first and the second record layers L_1 and L_2 as the recording areas for the two recording formats, as shown in Fig. 5, the data is recorded alternately on the first and the second record layers L_1 and L_2 for preventing the incorrect duplication of the data. That is, in the case of the recording as shown in Fig. 5, if an pirated edition of the original disk may be created by stripping the protecting layer P off the first record layer L_1 for exposing out the layer L_1 , the reproduction of the data recorded on the layer L_2 is made substantially impossible. Hence, the data recorded on the optical disk D is disallowed to be reproduced. It means that the pirated edition of the original disk cannot be simply created. The data to be recorded alternately on the first and the second record layer L_1 and L_2 may be recorded every 1 bit or every several bits greater than 1 bit.

[0031] The data recorded alternately on the first and the second record layers L_1 and L_2 are not necessarily encrypted. When reproducing the data from the optical disk, the operation is executed to read the data recorded alternately on the first and the second record layers L_1 and L_2 and combine the data recorded on the first layer L_1 and the data recorded on the second layer L_2 with each other for composing the original data. Whether or not the optical disk employs the recording format as shown in Fig. 5 is determined by recording on the TOC area of the first layer L_1 the information indicating the use of the recording format as shown in Fig. 5 in the same way as the first embodiment. When reproducing the data from the optical disk, the data recorded over the first and the second layers L_1 and L_2 are read out according to the information recorded on the TOC area. Then, the data recorded on the first layer L_1 and the data recorded on the second layer L_2 are combined with each other for composing the original data.

[0032] The alternate reproduction of the data from the

first and the second layers L_1 and L_2 is made quite difficult in light of the performance of the current light pickup device. In actual, hence, the reproducing operation is executed to read a piece of data recorded on the first layer L_1 by a predetermined length (for example, one sector), store the piece of data in memory, read a piece of data recorded on the second layer L_2 by a predetermined length (for example, one sector), store the piece of data in memory, and alternately read the data stored in these memories, and synthesize both pieces of data with each other, for reproducing the original data.

[0033] The combination of the encrypted data and the encrypting key data may be defined on each file for example, program data. In this case, however, it is necessary to record the identifying information for each file. This variation of the combination of both data at each file makes it possible to enhance the effect in preventing the reproduction of the original data.

[0034] Next, the description will be oriented to a schematic arrangement of the reproducing apparatus for reproducing the optical disk D included in the foregoing embodiments with reference to Fig. 6.

[0035] At first, the description concerns with the operation executed in the case of recording the encrypted data and the encrypting key data on the optical disk D. The flow of a fundamental operation is same to the flow-chart as shown in Fig 3.

[0036] As shown in Fig. 6, a numeral 17 denotes a light pickup device. The light pickup device 17 operates to condense a laser beam on the optical disk D, receive a reflected laser beam, read a data signal recorded on the optical disk D, and then send the data signal to the decode circuit 15. Further, the light pickup device 17 operates to send to a servo circuit 14 a focus servo error signal and a tracking error signal produced on the reflected laser beam.

[0037] Under the control of the controller CPU 10, the servo circuit 14 operates to generate the focus servo error signal, a focus servo signal and a tracking error signal, the latter two of which correspond to the tracking error signal. Then, these signals are sent to the light pickup device 17. The servo circuit 14 also operates to supply a rotation servo signal for the optical disk D. The rotor 18 is controlled in response to the rotation servo signal. Each of the encrypted data recorded on the first record layer L_1 and the encrypting key data recorded on the second record layer L_2 are read out of the optical disk D by changing a focus of the light pickup device.

[0038] On the other hand, the decode circuit 15 operates to decode and correct an error of the data signal sent from the light pickup device 17.

[0039] The encrypting key information, which has been read from the light disk D and decoded by the decode circuit 15, is stored in a working RAM 12 that is controlled by the controller CPU 10. The controller CPU 10 operates to decode the encrypted data read from the optical disk D and decoded by the decode circuit 15, based on the encrypting key data stored in the RAM 12.

The program data to be used by the controller CPU 10 is stored in the program ROM 13.

[0040] The original data decoded by the above process is sent to the outside through an interface circuit 16 and an output terminal 11. On the other hand, if the data is recorded over two recording areas of the optical disk D, the following operation is executed.

[0041] The light pickup device 17 operates to read the data recorded over two recording areas of the optical disk D from each of the recording areas. The data read from each of the areas is decoded by the decode circuit 15 and then is stored in the working RAM 12 that is operated under the control of the controller CPU 10. That is, a piece of data recorded on the first layer L_1 by predetermined length is read out, the read data is decoded by decode circuit 15 and then is stored in the working RAM 12. Thereafter, by changing the focus of the light pickup device, other piece of data recorded on the second layer L_2 by the predetermined length is read out, the read data is decoded by decode circuit 15 and then is stored in the working RAM 12. The controller CPU 10 operates to read the data stored in the RAM 12 and the controller CPU 10 synthesize them with each other. The synthesized data results in being the content data.

Claims

1. A multiple layered medium on which is recorded content data, wherein said content data extends across at least two layers of said medium.
2. A multiple layered medium on which is recorded content data according to Claim 1, wherein data is further recordable within any of said layers independently of others of said layers.
3. A method for recording content data on a multiple layered medium which is operable to record data on at least two layers of said medium, comprising the step of:
recording said content data so that it extends across at least two layers of said medium.
4. A method for recording content data according to Claim 3, further comprising the step of recording further data within any of said layers independently of any other of said layers.
5. A method for recovering content data from a multiple layered medium which is operable to record data on at least two layers, comprising the step of:
reading said content data from at least two layers of said medium.
6. A method for recovering content data according to Claim 5, further comprising the step of reading further data from any of said layers independently of

any other of said layers.

7. An apparatus for recording content data on a multiple layered medium which is operable to record data on at least two layers, comprising:
means for recording content data extending across at least two layers of said medium. 5
8. An apparatus for recording content data according to Claim 7, further comprising means for recording further data within any of said layers independently of any other of said layers. 10
9. An apparatus for recovering content data from a multiple layered medium which is operable to record data on at least two layers, comprising:
means for reading said content data from at least two layers of said medium. 15
10. An apparatus for recovering content data from a multiple layered medium according to Claim 9, further comprising means for reading further data from any of said layers independently of any other of said layers. 20

25

30

35

40

45

50

55

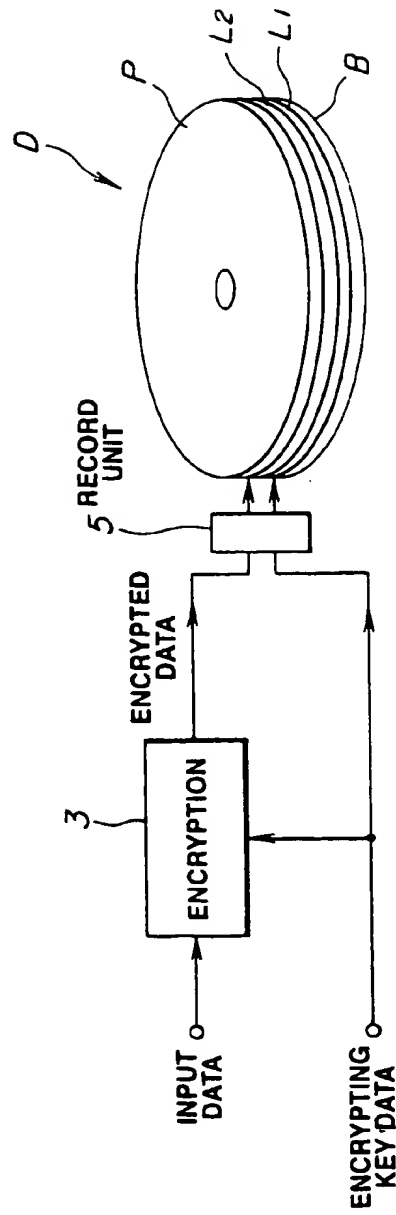


FIG.1

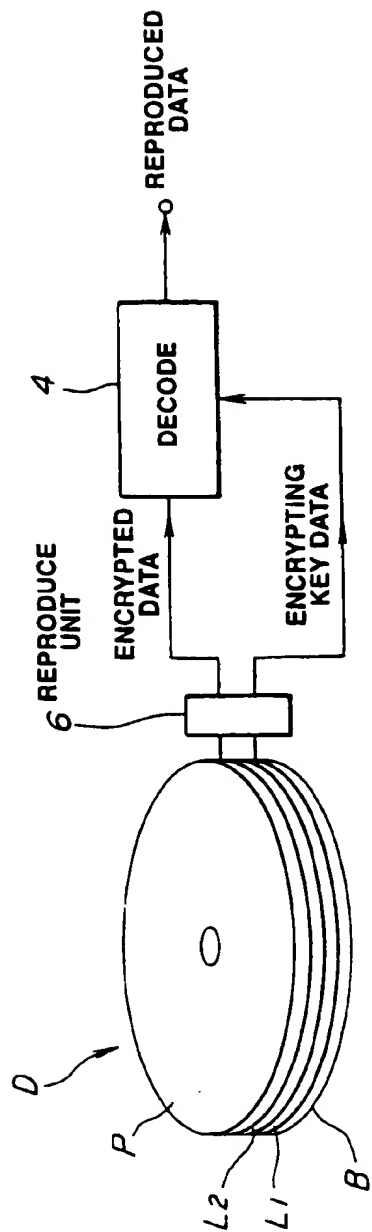


FIG.2

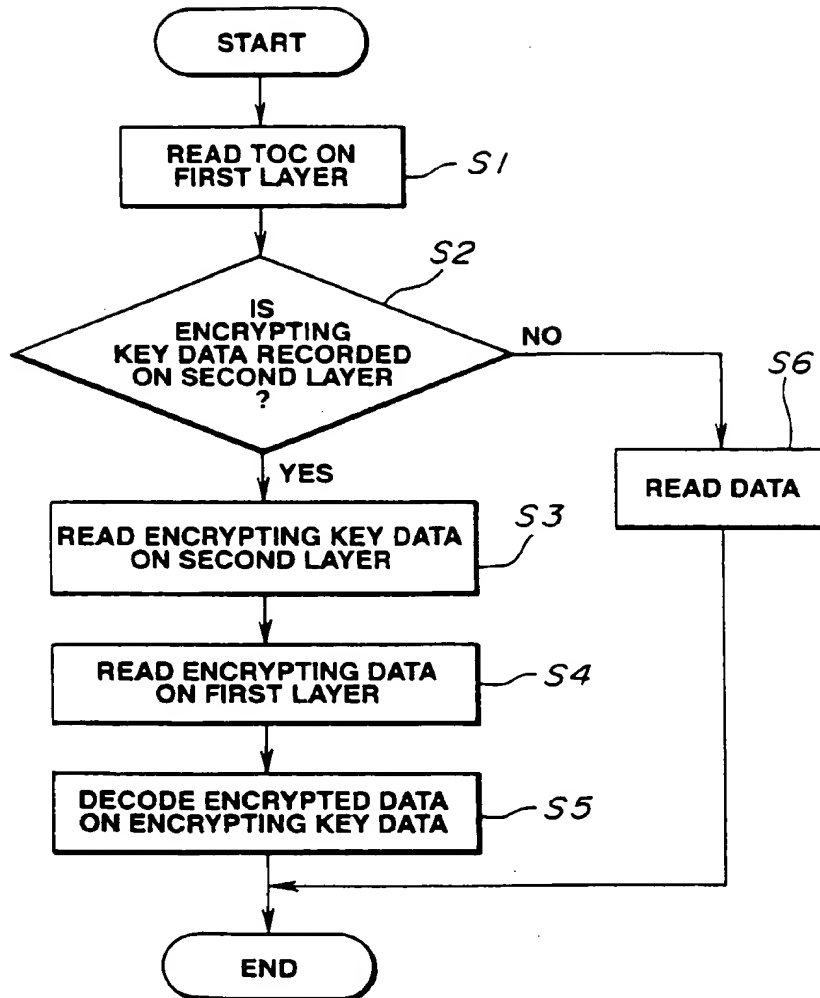


FIG.3

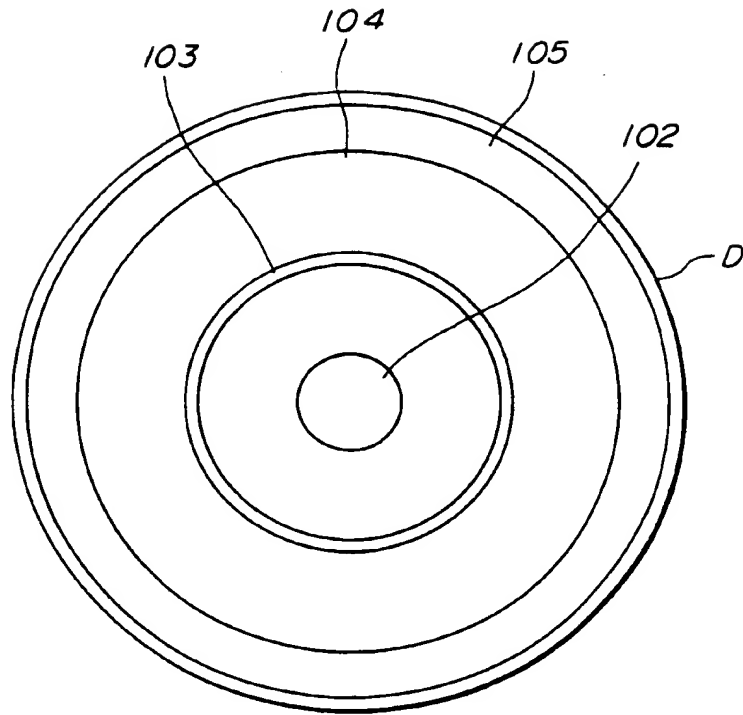


FIG. 4

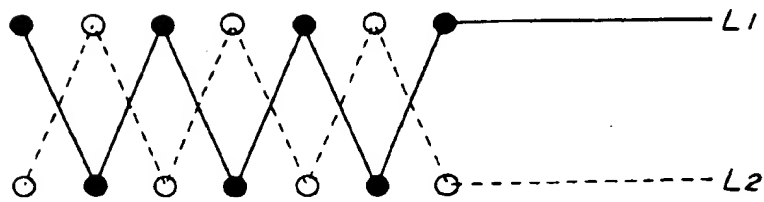


FIG. 5

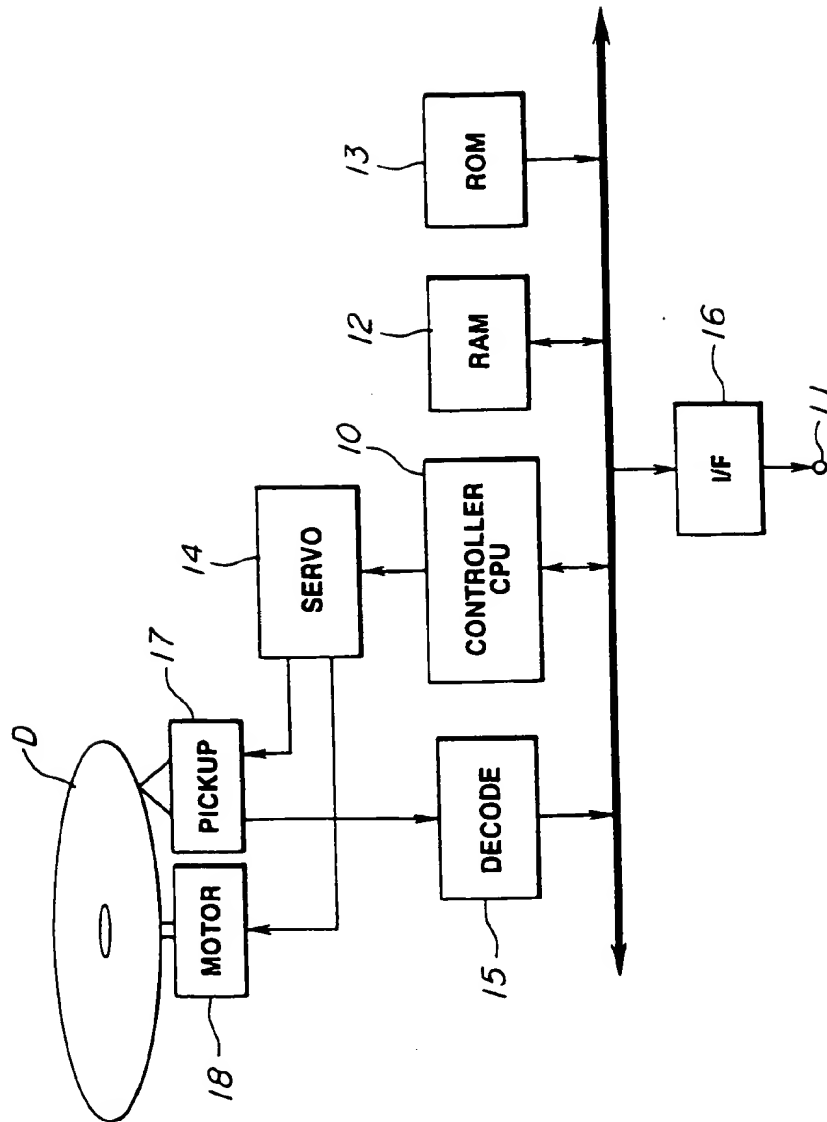


FIG.6

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-17119

(43) 公開日 平成9年(1997)1月17日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 20/10 7/00		7736-5D 9464-5D	G 1 1 B 20/10 7/00	H Q

審査請求 未請求 請求項の数28 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平7-166645

(22) 出願日 平成7年(1995)6月30日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 佐古 曜一郎

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 広和 英男

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 大澤 義知

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

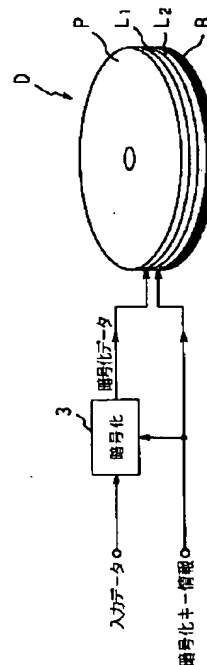
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 データ記録媒体、データ記録方法及びデータ再生方法

(57) 【要約】

【構成】 2つの記録形式にそれぞれ対応する第1の記録層L₁と第2の記録層L₂を有する光ディスクDにおいて、第1の記録層L₁に暗号化データを記録し、第2の記録層L₂に暗号化データの当該暗号化を解くための暗号化キー情報を記録する。

【効果】 簡単に複製されることなく、また、例えばビット形成部分の複製ができたとしても、記録されている情報信号を容易に再生することはできない。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも2つの記録形式にそれぞれ対応する記録領域を有し、一つの記録領域に暗号化データを記録し、別の一つの記録領域に上記暗号化データの当該暗号化を解くための鍵情報の少なくとも一部を記録してなることを特徴とするデータ記録媒体。

【請求項2】 上記暗号化データと鍵情報とは、記録されるファイル単位で異なることを特徴とする請求項1記載のデータ記録媒体。

【請求項3】 少なくとも2つの記録層を有し、一つの記録層に暗号化データを記録し、別の一つの記録層に上記暗号化データの当該暗号化を解くための鍵情報の少なくとも一部を記録してなることを特徴とするデータ記録媒体。

【請求項4】 上記一つの記録層と別の一つの記録層とで記録が重ならない領域を有することを特徴とする請求項3記載のデータ記録媒体。

【請求項5】 上記暗号化データと鍵情報とは、記録されるファイル単位で異なることを特徴とする請求項3記載のデータ記録媒体。

【請求項6】 少なくとも2つの記録形式にそれぞれ対応する記録領域を有し、記録すべきデータを少なくとも2つの記録領域にまたがって記録してなることを特徴とするデータ記録媒体。

【請求項7】 上記少なくとも2つの記録領域にまたがった記録は、記録されるファイル単位で異なることを特徴とする請求項6記載のデータ記録媒体。

【請求項8】 少なくとも2つの記録層を有し、記録すべきデータを少なくとも2つの記録層にまたがって記録してなることを特徴とするデータ記録媒体。

【請求項9】 一つの記録層と別の一つの記録層とで記録が重ならない領域を有することを特徴とする請求項8記載のデータ記録媒体。

【請求項10】 上記少なくとも2つの記録層にまたがった記録は、記録されるファイル単位で異なることを特徴とする請求項8記載のデータ記録媒体。

【請求項11】 少なくとも2つの記録形式にそれぞれ対応する記録領域を有するデータ記録媒体に対してデータを記録するデータ記録方法であって、一つの記録領域に暗号化データを記録し、別の一つの記録領域に上記暗号化データの当該暗号化を解くための鍵情報の少なくとも一部を記録することを特徴とするデータ記録方法。

【請求項12】 上記暗号化データと鍵情報とは、記録されるファイル単位で異なることを特徴とする請求項11記載のデータ記録方法。

【請求項13】 少なくとも2つの記録層を有するデータ記録媒体に対してデータを記録するデータ記録方法において、

2

一つの記録層に暗号化データを記録し、別の一つの記録層に上記暗号化データの当該暗号化を解くための鍵情報の少なくとも一部を記録することを特徴とするデータ記録方法。

【請求項14】 上記一つの記録層と別の一つの記録層とで記録が重ならない領域を有することを特徴とする請求項13記載のデータ記録方法。

【請求項15】 上記暗号化データと鍵情報とは、記録されるファイル単位で異なることを特徴とする請求項13記載のデータ記録方法。

【請求項16】 少なくとも2つの記録形式にそれぞれ対応する記録領域を有するデータ記録媒体に対してデータを記録するデータ記録方法であって、記録すべきデータを少なくとも2つの記録領域にまたがって記録することを特徴とするデータ記録方法。

【請求項17】 上記少なくとも2つの記録領域にまたがった記録は、記録されるファイル単位で異なることを特徴とする請求項16記載のデータ記録方法。

【請求項18】 少なくとも2つの記録層を有するデータ記録媒体に対してデータを記録するデータ記録方法において、

記録すべきデータを少なくとも2つの記録層にまたがって記録することを特徴とするデータ記録方法。

【請求項19】 一つの記録層と別の一つの記録層とで記録が重ならない領域を有することを特徴とする請求項18記載のデータ記録方法。

【請求項20】 上記少なくとも2つの記録層にまたがった記録は、記録されるファイル単位で異なることを特徴とする請求項18記載のデータ記録方法。

【請求項21】 少なくとも2つの記録形式にそれぞれ対応する記録領域を有するデータ記録媒体からデータを再生するデータ再生方法であって、一つの記録領域に記録されている暗号化データを読み出し、

別の一つの記録領域に少なくとも一部が記録されている上記暗号化データの当該暗号化を解くための鍵情報を読み出し、

上記鍵情報に基づいて上記暗号化データの暗号化を解くことを特徴とするデータ再生方法。

【請求項22】 上記暗号化データと鍵情報とは、記録されたファイル単位で異なることを特徴とする請求項21記載のデータ再生方法。

【請求項23】 少なくとも2つの記録層を有するデータ記録媒体からデータを再生するデータ再生方法において、一つの記録層に記録されている暗号化データを読み出し、

別の一つの記録層に少なくとも一部が記録されている上記暗号化データの当該暗号化を解くための鍵情報を読み出し、

上記鍵情報に基づいて上記暗号化データの暗号化を解くことを特徴とするデータ再生方法。

【請求項24】 上記暗号化データと鍵情報とは、記録されたファイル単位で異なることを特徴とする請求項23記載のデータ再生方法。

【請求項25】 少なくとも2つの記録形式にそれぞれ対応する記録領域を有するデータ記録媒体からデータを再生するデータ再生方法であって、

少なくとも2つの記録領域にまたがって記録されたデータを読み出し、

当該読み出したデータを合成することを特徴とするデータ再生方法。

【請求項26】 上記少なくとも2つの記録領域にまたがって記録されたデータは、ファイル単位で異なることを特徴とする請求項25記載のデータ再生方法。

【請求項27】 少なくとも2つの記録層を有するデータ記録媒体からデータを再生するデータ再生方法において、

少なくとも2つの記録層にまたがって記録されたデータを読み出し、

当該読み出したデータを合成することを特徴とするデータ再生方法。

【請求項28】 上記少なくとも2つの記録層にまたがって記録されたデータは、ファイル単位で異なることを特徴とする請求項27記載のデータ記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、情報信号が記録されるデータ記録媒体とこのデータ記録媒体へのデータの記録方法、並びにこのデータ記録媒体からのデータの再生方法に関する。

【0002】

【従来の技術】音声や各種データ等の情報信号が記録されるデータ記録媒体として、近年は、これら情報信号を光学的に記録するもの、具体的には音楽用のいわゆるコンパクトディスク（CD）や当該CD規格のディスクをデータ用に使用するCD-ROM等が、全世界に普及している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記CDやCD-ROMが全世界に普及すると同時に、海賊版も出回り出している。

【0004】その中にはディスクの保護層を剥してアルミ層（すなわちビット形成部分）を露出させ、それにメッキをして原盤を作り、そのままスタンピングをしてCDの複製を作ってしまうと言う悪質なものがあり、それに対する防御法は極めて困難である。

【0005】また、上述の問題は、次世代のデータ記録媒体と言われていゝるいわゆるデジタルビデオディスク（DVD）でも深刻である。

【0006】そこで、本発明は上述の実情に鑑み、簡単に複製されることなく、また、例えばビット形成部分の複製ができたとしても、記録されている情報信号を容易に再生することができないようにすることが可能なデータ記録媒体、データ記録方法及びデータ再生方法を提供するものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明のデータ記録媒体は、記録形式または記録層が異なる少なくとも2つの記録領域を有し、一つの記録領域に暗号化データを記録し、別の一つの記録領域に上記暗号化データの暗号化を解くための鍵情報の少なくとも一部を記録してなること、或いは、記録すべきデータを少なくとも2つの記録領域にまたがって記録してなることにより、上述の課題を解決する。

【0008】また、本発明のデータ記録方法は、記録形式または記録層が異なる少なくとも2つの記録領域を有するデータ記録媒体に対してデータを記録する記録方法であり、一つの記録領域に記録すべきデータを暗号化した暗号化データを記録し、他の一つの記録領域に上記暗号化データの暗号化を解くための鍵情報の少なくとも一部を記録すること、或いは記録すべきデータを少なくとも2つの記録領域にまたがって記録することにより、上述の課題を解決する。

【0009】さらに、本発明のデータ再生方法は、記録形式または記録層が異なる少なくとも2つの記録領域を有するデータ記録媒体からデータを再生するデータ再生方法であって、少なくとも2つの記録領域にまたがって記録されたデータを読み出し、当該読み出したデータを合成することにより、上述の課題を解決する。

【0010】

【作用】本発明によれば、暗号化データとその暗号化を解くための鍵情報を、記録形式または記録層が異なる少なくとも2つの記録領域に別々に記録すること、或いは記録すべきデータを記録形式または記録層が異なる少なくとも2つの記録領域にまたがって記録するようにしており、このとき例えば一方の記録領域の内容を複製できたとしても、他方の記録領域の複製が困難であれば、最終的なデータ（再生データ）を得ることはできない。

【0011】

【実施例】以下、本発明の好ましい実施例について、図面を参照しながら説明する。

【0012】本発明の実施例では、先ず、2つの記録形式に対応する記録領域として、2つの記録層を有してなる光ディスクを、データ記録媒体として用いた場合について説明する。

【0013】すなわち、図1に示すように、本実施例の光ディスクDは、ベース基盤B上に第1、第2の2つの記録層L₁、L₂が積層して形成され、さらにこれら記録層の上部に透明の保護層Pが設けられてなるものである。

5

り、例えば第1の記録層L₁に暗号化データを記録し、第2の記録層L₂に上記暗号化データの暗号化を解く（以下、復号化するという）ための鍵情報（以下、暗号化キー情報と呼ぶ）を記録するようにしている。なお、上記光ディスクDの第1の記録層L₁に記録される上記暗号化データは、例えば、上記暗号化キー情報に基づいて暗号化回路3が入力データ（すなわち記録すべきデータ）を暗号化したものである。

【0014】一方、上記光ディスクDの再生時には、図2に示すように、上記第1の記録層L₁に記録された暗号化データと、上記第2の記録層L₂に記録された暗号化キー情報とを読み出し、例えば復号化回路4において、上記暗号化キー情報に基づいて上記暗号化データの暗号化を解く（復号化する）ことによって再生データを得るようにする。より具体的には、復号化回路4において、暗号化キー情報に応じた復号化キー情報を生成し、この復号化キー情報に基づいて上記暗号化データを復号化する。

【0015】当該光ディスクDの再生時の処理の流れは、図3に示すようになる。なお、光ディスクDは、図4に示すように、中央にセンタ孔102を有しており、この光ディスクDの内周から外周に向かって、プログラム管理領域であるTOC（table of contents）エリアとなるリードイン（lead in）領域103と、データが記録されるデータ領域104と、データ終了領域、いわゆるリードアウト（leadout）領域105とが形成されるものであり、当該光ディスクDの第1の記録層L₁の最内周の上記TOCエリアには、例えば第2の記録層L₂に暗号化キー情報が記録されているか否かを示す情報が記録されているとする。

【0016】図3において、ステップS1では光ディスクDの1層目である第1の記録層L₁のTOCエリアの情報を読み取る。

【0017】次に、ステップS2では、上記TOCエリアの情報から、2層目である第2の記録層L₂に暗号化キー情報が有るか否かの判定を行う。当該ステップS2において、第2の記録層L₂に暗号化キー情報が記録されていないと判定した場合には、ステップS6に進む。ここで、光ディスクDに暗号化キー情報が記録されていないと言うことは、第1の記録層L₁に記録されているデータが、暗号化されていないデータであることを示すため、上記ステップS6では、当該記録層からデータをそのまま読み出す。これに対して、ステップS2で暗号化キー情報が記録されていると判定した場合には、ステップS3に進む。

【0018】ステップS3では、上記第2の記録層L₂の暗号化キー情報を読み込み、次のステップS4では、第1の記録層L₁の暗号化キー情報を読み出す。

【0019】次のステップS5では、第2の記録層L₂から読みとった暗号化キー情報に基づいて、第1の記録

6

層L₁から読み取った暗号化データを復号化する。

【0020】上述したように、本実施例においては、暗号化データを光ディスクDの第1の記録層L₁に記録し、上記暗号化データの暗号化を解くための暗号化キー情報を上記第1の記録層L₁とは別の記録層である第2の記録層L₂に記録するようにしている。したがって、例えば上記保護層Pを剥して第1の記録層L₁を露出させ、当該第1の記録層L₁に例えばメッキ等を施して海賊版の原盤を作成できたとしても、第2の記録層L₂の暗号化キー情報をも複製することは困難であり、このため、本実施例の光ディスクDによれば、上記第1の記録層L₁に記録されている暗号化データから再生データを得ることはできない。

【0021】上述した実施例では、2つの記録形式に対応する記録領域として第1の記録層L₁及び第2の記録層L₂を有する光ディスクDについて説明したが、その他、上記2つの記録形式に対応する記録領域として、例えば、光磁気による記録領域とビットによる記録領域、相変化型の記録領域とビットによる記録領域、有機色素型の記録領域とビットによる記録領域、紫外線レーザ光により記録がなされる記録領域とビットによる記録領域などの組み合わせを使用することができる。これらにおいて、上記暗号化データを上記ビットによる記録領域に記録し、上記暗号化キー情報を上記光磁気による記録領域や相変化型の記録領域、有機色素型の記録領域、紫外線レーザ光により記録がなされる記録領域に記録する。その他、上記2つの記録形式に対応する記録領域としては、ディスク上のグループの変化、すなわちいわゆるウォブルによる記録領域と、ビットや光磁気、相変化、有機色素などによる記録領域との組み合わせも使用することができる。この場合、暗号化キー情報は例えばウォブルによる記録領域に記録することができる。

【0022】このように、一方の記録領域が複製し易いビットによる記録領域であったとしても、他方の記録領域を複製し難い上記光磁気による記録領域や相変化型の記録領域、有機色素型の記録領域、紫外線レーザ光により記録がなされる記録領域等にすることで、例えば上記保護層Pを剥して上記ビットによる記録領域を露出させ、当該ビットによる記録領域に例えばメッキ等を施して海賊版の原盤を作成できたとしても、上記他方の記録領域を複製することは困難であり、したがって、当該光ディスクから再生データを得ることはできないことになる。

【0023】なお、前記紫外線レーザ光による記録とは、例えばポリカーボネートやアクリル等を材料とする光ディスクの基板に対して、当該ポリカーボネートやアクリル等を加工するのに適した紫外線レーザ光を照射し、この紫外線レーザ光のスポットが照射された部分が溶融いわゆるアブレーションによって削り取られることによってビットを形成することであり、したがって、上

記紫外線レーザ光による記録がなされる記録領域は、ディスク上の本来のビットによる記録領域以外の場所に形成することができる。このように本来の記録領域以外の場所に暗号化キー情報を記録するようにすれば、複製は困難となる。また、上記ポリカーボネートは波長が約290nm以下の光を吸収し、アクリルは波長が約350nm以下の光を吸収すること、及び、波長が190nm以下の紫外レーザ光は空気に吸収されることから、当該光ディスクの基板を短時間で光分解することが可能な紫外線レーザ光の波長としては190～370nmが用いられる。

【0024】なお、上述した各実施例において、暗号化キー情報の全てを光ディスクに記録する必要はなく、例えば一部のみ記録し、残りの暗号化キー情報は外部入力手段等から入力するようなことも可能である。

【0025】次に、2つの記録形式として、一方の記録形式はビットによる記録形式とし、他方の記録形式を高出力のレーザ等によるディスク上への刻印とすることもできる。この場合、ビットによる記録領域に上記暗号化データを記録するが、暗号化キー情報としては例えば文字や数字等のコード（いわゆるSIDコード）を用い、これら文字や数字等からなる暗号化キー情報を光ディスクの例えば内周部分に高出力のレーザ等によって刻印するようにする。このように、文字や数字等の光ピックアップ装置では読み取ることのできない情報を暗号化キー情報として用いた場合、光ディスク再生装置に対しては、これら文字や数字等の暗号化キー情報を例えばキーボード等の外部入力手段を用いて入力することになる。これにより、当該再生装置は、上記外部入力手段からの暗号化キー情報に基づいて上記暗号化データを復号化することができるようになる。上述の場合も、上記ビットによる記録領域を複製できたとしても、外部入力手段によって上記文字や数字等からなる暗号化キー情報を入力しなければ当該光ディスクから再生データを得ることはできないことになる。

【0026】また、2つの記録形式に対応する記録領域として、前述したような第1の記録層L₁及び第2の記録層L₂を有する光ディスクDを用いた場合、例えば図5に示すように、第1の記録層L₁と第2の記録層L₂にまたがって交互にデータを記録することでも複製防止が可能となる。すなわち、この図5のような記録を行った場合も、例えば上記保護層Pを剥して第1の記録層L₁を露出させ、当該第1の記録層L₁に例えばメッキ等を施して海賊版の原盤を作成できたとしても、第2の記録層L₂を複製することが困難であり、このため、当該光ディスクDに記録されているデータを再生することができず、したがって海賊版を簡単に作成することができなくなる。

【0027】ここで、上記第1、第2の記録層L₁、L₂にまたがって記録されるデータは、必ずしも暗号化され

ている必要はなく、当該ディスクからのデータ再生の際には、これら第1の記録層L₁と第2の記録層L₂にまたがって記録されたデータを読み出し、その後これら第1の記録層L₁からの情報と第2の記録層L₂からの情報とをコンバインして再生データを得るようにする。また、当該ディスクが図5のような記録形式をとっていることは、例えば第1の記録層L₁のTOCエリアに、上記図5のような記録がなされている旨を示す情報を記録することで区別でき、したがって当該ディスクの再生の際には、上記TOCエリアの情報に応じて、これら第1の記録層L₁と第2の記録層L₂にまたがって記録されたデータを読み出し、その後これら第1の記録層L₁からの情報と第2の記録層L₂からの情報とをコンバインして再生データを得るようにすることになる。

【0028】なお、上記第1の記録層L₁と第2の記録層L₂に記録されているデータを交互に再生することは、現在の光ピックアップ装置の性能上、非常に困難であるため、実際には、例えば、先に第1の記録層L₁上に記録された所定の長さ（例えばセクタ）のデータを読み出してメモリ等に保存しておき、その後、第2の記録層L₂上に記録された所定の長さ（例えばセクタ）のデータを読み出してメモリに保存し、これらメモリに保存されたデータを交互に読み出して合成することで再生データを得るようにすることが考えられる。

【0029】その他、上述したことは、いわゆる両面ディスクであっても適用可能であることは言うまでもない。また、上記暗号化データと暗号化キー情報の組は、ファイル単位で異なるものとすることも可能である。このようにファイル単位で上記暗号化データと暗号化キー情報の組を異ならせた場合には、各ファイルの識別情報を記録しておく必要がある。このようにファイル毎に暗号化データと暗号化キー情報の組を異ならせることで、さらに複製防止の効果を高めることが可能となる。

【0030】次に、上述した各実施例の光ディスクDを再生する再生装置の概略構成について、図6を用いて説明する。

【0031】まず、光ディスクDに暗号化データと暗号化キー情報が記録されている場合の動作について述べる。

【0032】この図6において、光ピックアップ17は、上記光ディスクD上にレーザ光を集光し、このレーザ光の反射光を受光することにより、当該光ディスクDに記録されているデータ信号を読み出し、このデータ信号をデコード回路15に送る。また、光ピックアップ17は、上記レーザ光の反射光に基づくフォーカスサーボエラー信号、トラッキングエラー信号をサーボ回路14に送る。

【0033】サーボ回路14は、コントローラCPU10の制御に基づき、上記フォーカスサーボエラー信号、トラッキングエラー信号に応じたフォーカスサーボ信号

及びトラッキングサーボ信号を生成して光ピックアップ17に送る。また、当該サーボ回路14からは、光ディスクDの回転サーボ信号も出力され、モータ18は当該回転サーボ信号により回転が制御される。

【0034】一方、デコード回路15では、上記光ピックアップ17からのデータ信号の復調及び誤り訂正処理を行う。

【0035】ここで、上記光ディスクDから読み出され上記デコード回路15によりデコードされた暗号化キー情報は、コントローラCPU10により制御されるワークRAM12に蓄えられる。コントローラCPU10は、上記RAM12に蓄えられた暗号化キー情報を用いて、光ディスクDから読み出されデコード回路15にてデコードされた暗号化データを復号化する。なお、上記コントローラCPU10が使用するプログラムデータはプログラムROM13に蓄えられている。

【0036】上述のようにして復号化された再生データは、インターフェイス回路16を介して出力端子11から外部に出力される。

【0037】これに対して、光ディスクDにおいて、記録すべきデータが2つの記録領域にまたがって記録されている場合の動作は以下になる。

【0038】すなわち、光ピックアップ17は、上記光ディスクDの2つの記録領域にまたがって記録されていたデータをそれぞれ読み出す。これらデータは、それぞれ上記デコード回路15によりデコードされ、コントローラCPU10により制御されるワークRAM12に蓄えられる。コントローラCPU10は、上記RAM12に蓄えられたデータを読み出して合成する。これにより、再生データが得られるようになる。

【0039】

【発明の効果】本発明においては、記録すべきデータを＊

＊暗号化した暗号化データとその暗号化を解くための鍵情報を、記録形式または記録層が異なる少なくとも2つの記録領域に別々に記録すること、或いは記録すべきデータを記録形式または記録層が異なる少なくとも2つの記録領域にまたがって記録することで、簡単に複製することができず、また、例え一方の記録領域の内容を複製できたとしても、他方の記録領域を複製が困難なものとするすることで、最終的なデータ（再生データ）を容易に得ることはできない。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明実施例における暗号化データと暗号化キー情報、及びそれらが記録される光ディスクについて説明するための図である。

【図2】本実施例における光ディスクからの暗号化データと暗号化キー情報の読み出し、及び暗号化データを復号化する構成について説明するための図である。

【図3】本実施例の光ディスクからのデータ再生時の動作の流れを示すフローチャートである。

20 【図4】本実施例の光ディスクの構成について説明するための図である。

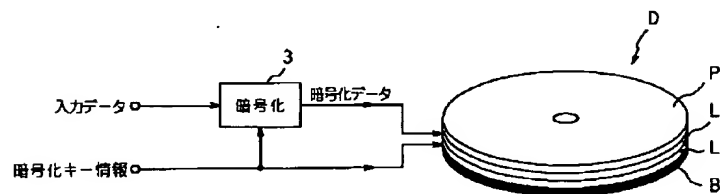
【図5】記録すべきデータを第1の記録層と第2の記録層にまたがって記録する例について説明するための図である。

【図6】本実施例の光ディスクを再生する再生装置の概略構成を示すブロック回路図である。

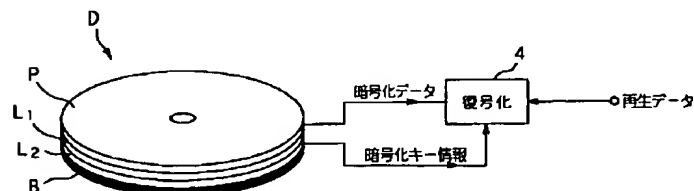
【符号の説明】

D 光ディスク
P 保護層
L₁ 第1の記録層
L₂ 第2の記録層
B ベース基盤

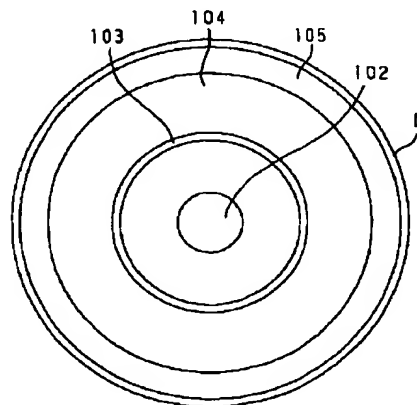
【図1】



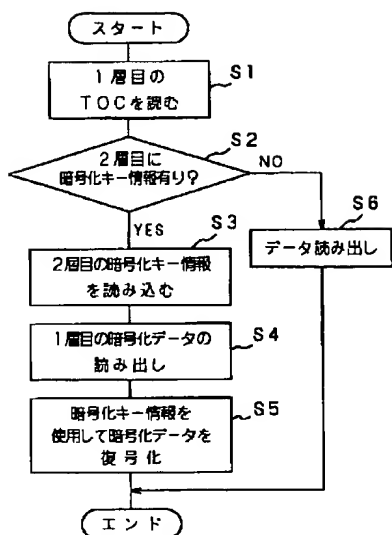
【図2】



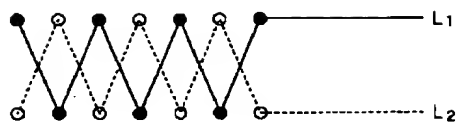
【図4】



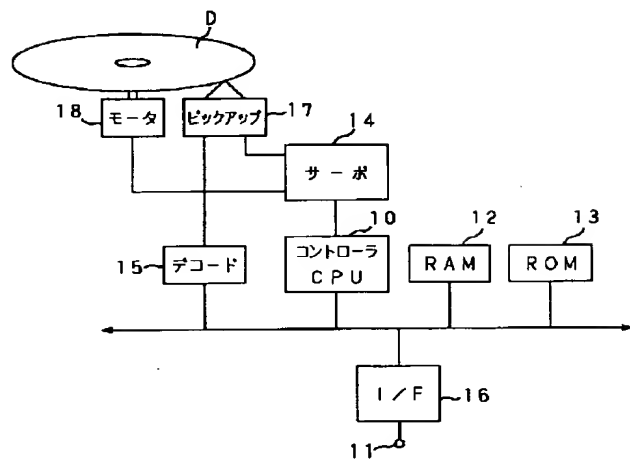
【図3】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 栗原 章
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(72)発明者 川嶋 功
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内